

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

..... Pouzada  
..... Florian  
.....  
.....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☒5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ☹ ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « ☹ » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

2/2 ☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +245/1/xx+...+245/5/xx+.

**Q.2** La distance d'édition (avec les opérations lettre à lettre *insertion* et *suppression*) entre les mots *chat* et *chien* est de :

2/2 ☒ 5 ☐ 3 ☐ 0 ☐ 2 ☐ 1

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursif alors  $L$  est un langage récursivement énumérable.

-1/2 ☒ vrai ☒ faux

**Q.4** Que vaut  $\{\epsilon, a, b\} \cdot \{\epsilon, a, b\}$  ?

2/2 ☐  $\{aa, bb\}$  ☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☒  $\{\epsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$   
☐  $\{aa, ab, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

0/2 ☒  $\{ab, a, b, c, \epsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{a, b, c, \epsilon\}$  ☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$

**Q.6** Que vaut  $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

2/2 ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$   
☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e \cdot f \equiv f \cdot e$ .

2/2 ☐ vrai ☒ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f)^* e^*$ .

2/2 ☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^* + \epsilon$ ,  $f = (a^* b^*)^*$  :

2/2 ☐  $L(e) \supseteq L(f)$  ☒  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée ?

0/2 ☐  $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^* e^*)^*$  ☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^* f$  ☐  $\emptyset^* \equiv \epsilon$  ☐  $(ef)^* e \equiv e(fe)^*$   
☐  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$



Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^* \quad c(ab + bc)^* + (a + b)^*$$

2/2

- ☐ ne sont pas équivalentes ☐ dénotent des langages différents ☐ sont identiques  
☒ sont équivalentes

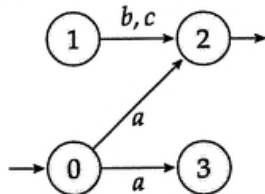
Q.12 Quelle est l'écriture la plus raisonnable ?

-1/2

- ☒ machine à états finie ☐ machine à état fini ☐ machine à états finis  
☒ machine à état finis

Q.13

2/2



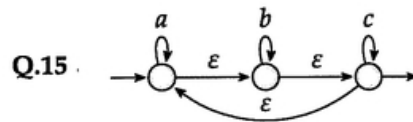
L'état 3 est

- ☐ co-accessible  
☐ fini  
☒ accessible  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

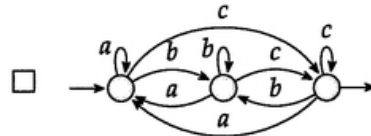
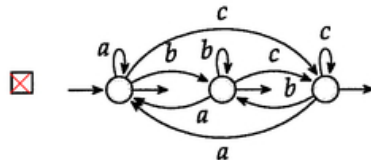
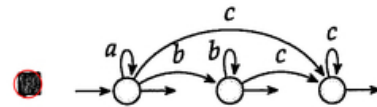
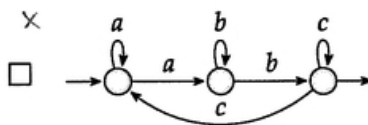
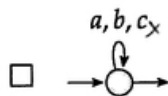
-1/2

- ☒ 1 ☐ 9 ☐ 7 ☒ 4



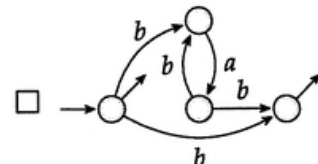
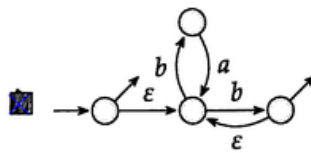
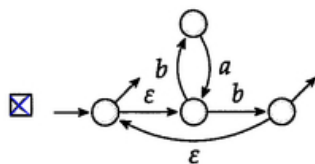
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

-1/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☐ vide ☒ non reconnaissable par automate fini ☐ fini ☐ rationnel

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

- ☐ accepte  $\epsilon$  ☐ est déterministe ☐ n'accepte pas  $\epsilon$  ☒ n'est pas déterministe

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

- ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$  ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels ☐  $L_1$  est rationnel  
☐  $L_2$  est rationnel

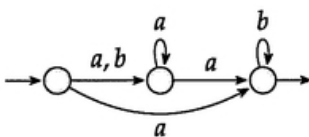


**Q.20** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

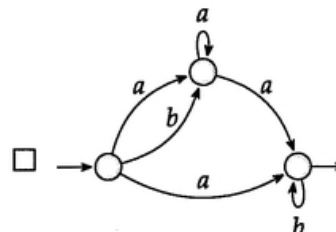
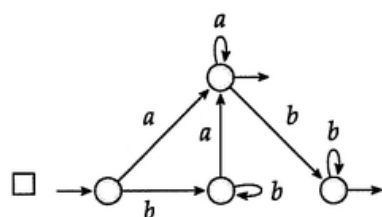
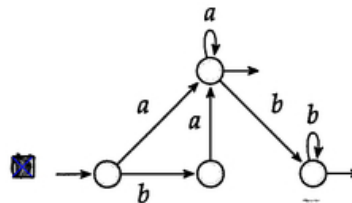
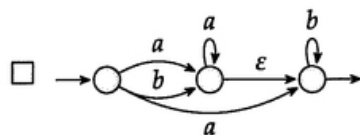
2/2

- ☐ Il n'existe pas. ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$  ☒  $2^n$  ☐  $4^n$

**Q.21** Déterminiser cet automate.



2/2



**Q.22** Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

-1/2

- ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☒  $Rec \supseteq Rat$

**Q.23** Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Intersection ☒ Complémentaire ☒ Union ☒ Différence symétrique  
☒ Différence ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.24** Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Transpose ☒ Sous-mot ☒ Fact ☒ Suff ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.25** En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

-1/2

- ☐ a des transitions spontanées ☒ accepte le mot vide ☐ est déterministe  
☒ accepte un langage infini

**Q.26** On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ rarement ☐ souvent ☒ oui, toujours ☐ jamais

**Q.27** On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☒ Oui ☐ Non  
☐ Cette question n'a pas de sens

**Q.28** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

2/2

- ☐ 1 ☐ 52 ☒ 2 ☐ 26 ☐ Il en existe plusieurs!

**Q.29** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?



2/2

☐ 6    ☐ Il n'existe pas.    ☐ 7    ☒ 4

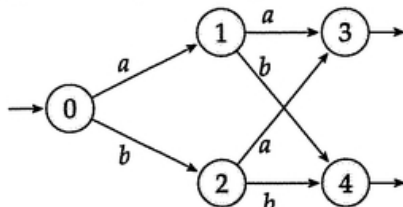
Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

-1/2

☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$     ☒  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$   
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$

Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



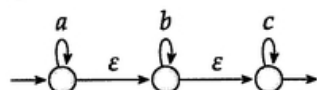
- ☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

Q.33

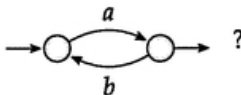


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

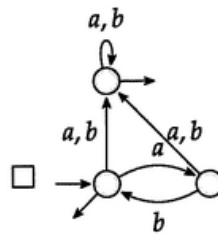
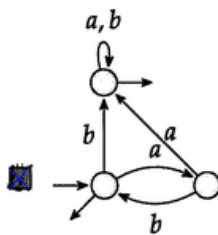
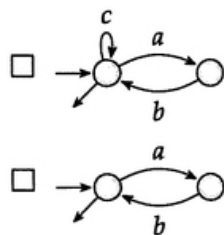
2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^* b^* c^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$     ☐  $(abc)^*$

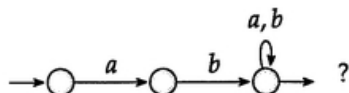
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



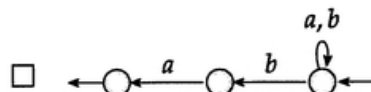
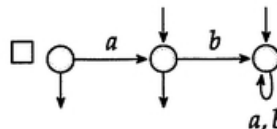
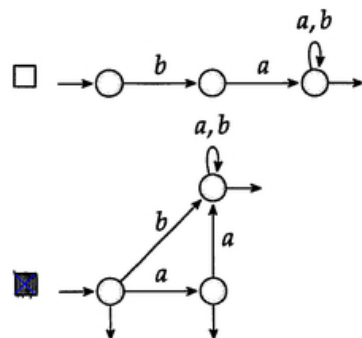
2/2



Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de



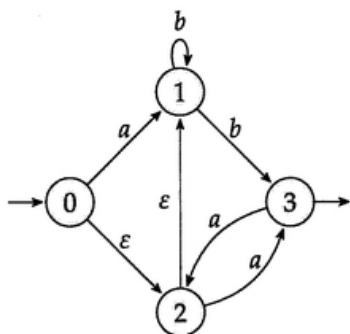
2/2



Q.36



0/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$



+245/6/41+